

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-018063

(43)Date of publication of application : 20.01.1989

(51)Int.Cl.

G01P 15/12

(21)Application number : 62-174485

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 13.07.1987

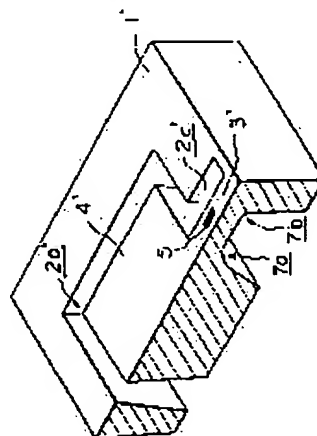
(72)Inventor : SHIMOMURA AKIO
ITO TATSUYA

(54) SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to improve the resistance to breakdown without causing the deterioration in the detecting sensitivity of a semiconductor substantially, by smoothing the corner of a boundary part among an overlapping part, a supporting part and a cantilever part.

CONSTITUTION: When an anisotropic etching treatment is applied to a semiconductor substrate (serving also as a supporting part) 1', the etched part melts in the specific direction of a crystal. When an isotropic etching treatment is applied to the part subjected to the anisotropic etching treatment in addition, the part melts uniformly in all directions. Thereby the corner of a cut part formed by the anisotropic etching treatment is rounded to have a smooth curved shape. In other words, a corner 7a of a part of connection of an overlapping part 4' with a cantilever part 3' and a corner 7b of a part of connection of a supporting part 1' with the cantilever part 3' are formed in the smooth curved shape. A stress given to the curved part disperses uniformly to the whole of this part. Consequently, the resistance to breakdown is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-18063

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月20日

G 01 P 15/12

6818-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体加速度センサ

⑯ 特 願 昭62-174485

⑰ 出 願 昭62(1987)7月13日

⑱ 発 明 者 下 村 昭 夫 東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑲ 発 明 者 伊 藤 達 也 東京都江東区木場1丁目5番1号 藤倉電線株式会社内
⑳ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体加速度センサ

2. 特許請求の範囲

半導体基板上に一体的に重り部と支持部とはり部が形成された半導体加速度センサにおいて、前記重り部と前記支持部と前記はり部との境界部分の角を滑らかにしたことを特徴とする半導体加速度センサ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、半導体加速度センサに関し、特に耐破壊性の向上を図った半導体加速度センサに関する。

[従来技術]

近年、半導体基板上に片持はりを形成するとともに、片持はりに歪ゲージを取り付け、この歪ゲージの抵抗値の変化から加速度を検出する半導体加速度センサが開発されている。

この半導体加速度センサは、主に車両や航空機等の加速度の測定に使用されている。

上記した半導体加速度センサとしては、例えば、

①「A Batch-Fabricated Silicon Accelerometer / Lynn Michelle Roylance,

James B. Angell IEEE Trans on E.D.

Vol. ED-26, No. 12, Dec. 1979 pp1911-」

②「半導体加速度センサの製造方法／日産自動車株式会社 公開 昭61-97572」

などが知られている。

第5図は、従来のこの種の半導体加速度センサの斜視図である。図において、1は半導体基板、2a~2cは半導体基板1に空けられた切欠部である。この切欠部2a~2cにより、上下移動可能な重り部4と、この重り部4と基板1とを結ぶ片持はり部3とが形成される。また、片持はり部3の上面には歪ゲージ5,5が設けられている。

ここで、上記した片持はり部3と重り部4の形状の詳細について説明する。

第6図は、第5図のAA線断面図である。この

図に示すように、片持はり部3は細く薄く形成され、重り部4は肉厚に形成されている。また、片持はり部3と重り部4との接統部分の角6aと、片持はり部3と基板1との接統部分の角6bは異方性エッチング処理により角張って形成されている。

【発明が解決しようとする問題点】

ところで、上述した従来の半導体加速度センサにあっては、特に、検出感度を向上させるために、異方性エッチング処理を用いて片持はり部3と重り部4との接統部分の角6aと、片持はり部3と基板1との接統部分の角6bを角張った形状にしているが、このために、これら角6a、6bに重り部4に加わる圧力による応力が集中してしまい、耐破壊性の限界が低く測定の上限が大きくとれないという問題があった。

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、検出感度をほとんど低下させることなく、耐破壊性の向上を図った半導体加速度センサを提供することを目的としている。

-3-

【実施例】

以下図面を参照してこの発明の実施例について説明する。

まず、この発明について説明する前に、この発明に関する半導体加速度センサの構成を説明する。

第1図は、この発明の一実施例である片持はり部を持った半導体加速度センサの構成を示す平面図、第2図は第1図のA-A'線断面図である。なお、第2図において示す角7a、7bの形状が上述した第6図に示す角6a、6bの形状と異なっている他は同様に形成されている。

第2図において、重り部4'と片持はり部3'との接統部分の角7aと、基板1'と片持はり部3'との接統部分の角7bとが滑らかな湾曲した形状に形成されている。

次に、第3図を参照し、この発明の一実施例による製造方法について説明する。

①まず、第3図(イ)に示すように、シリコンウエハ1'の上下面に各々、二酸化珪素膜8a、8bを形成する。次に、シリコンウエハ1'の下面に重り

【問題点を解決するための手段】

この発明は、上述した問題点を解決するために、エッチング処理により半導体基板の所定部分を除去することにより、重り部と支持部を形成し、さらに、重り部と支持部を結ぶはり部を形成した半導体加速度センサにおいて、前記重り部と前記支持部と前記はり部とを異方性エッチング処理により概略形成し、次に、等方性エッチング処理により前記重り部と前記支持部と前記はり部との境界部分の角を滑らかにしたことを特徴とする。

【作用】

半導体基板に異方性エッチング処理を施すと、このエッチングを施した部分が特定結晶方向に溶解する。さらに、異方性エッチング処理を施した部分に等方性エッチング処理を施すと、全方向に一様に溶解する。これにより、異方性エッチング処理によって形成される切欠部の角がとれて滑らかな湾曲形状となる。このように、湾曲部分に加わる応力は、湾曲部分全体に一様に分散する。この結果、耐破壊性が向上する。

-4-

部4'と片持はり部3'に対応する部分(符号9で示す部分)の二酸化珪素膜8bをフッ化水素系の酸化シリコンエッチング液により除去する。

②次に、第3図(ロ)に示すように、第3図(イ)で二酸化珪素膜8bを除去した部分を水酸化カリウム(KOH)等のシリコン異方性エッチング液を用いて切欠部2a'、2b'、2c'を粗形成する。この場合、切欠部の角が鋭っている。

③次に、第3図(ハ)に示すように、第3図(ロ)で粗形成した切欠部2a'、2b'、2c'を四フッ化炭素(CF₄)等のシリコン等方性エッチングガスにより切欠部2a'、2b'、2c'の角がなくなる程度の滑らかな湾曲状に形成する。この場合、切欠部2a'、2b'、2c'の角がなくなる程度のエッチングを行うことにより検出感度はほとんど低下しない。

④次に、第3図(ニ)に示すように、第3図(ハ)で仕上げ形成した切欠部2a'、2b'、2c'の内面に二酸化珪素膜11を形成する。そして、切欠部2a'の谷部と対向するシリコンウエハ1'の上面の二酸化珪素膜8a(符号10で示す部分)をフッ化水

-5-

-6-

素系の酸化シリコンエッチング液により除去する。次に、第3図(ホ)に示すように、第3図(ニ)で二酸化珪素膜8aを除去した部分を水酸化カリウム等のシリコン異方性エッチング液を用いて切欠部2a'の谷部に形成した二酸化珪素膜11までシリコンウエハ1'を除去する(符号12で示す部分)。次に、第3図(ヘ)に示すように、二酸化珪素膜8a, 8b, 11, 11をフッ化水素系の酸化シリコンエッチング液により除去する。これにより、切欠部2a'が貫通して重り部4'が形成される。また、切欠部2b'により片持はり部3'が形成される。

このように、上記した製造方法においては、異方性エッチング処理による切欠部2b', 2c'の角が等方性エッチング処理を行うことにより滑らかな湾曲形状となる。

なお、本発明の実施例の応用例として、湾曲形状とする部分をはり部の下面のみでなく第4図に示すように重り部4'と片持はり部3'との接続部分の両側面の境部分13a, 13bを滑らかな湾曲

となるようにし、また、切欠部2b', 2c'の図面下端部分14a, 14bも丸くなるように等方性エッチング処理を行うことで、角7a, 7b(第2図参照)に加わる応力の集中をさらに緩和することができ、耐破壊性が、前記実施例よりも優れているものを得ることができる。

なお、本発明は、両持はり部(重り部の両脇にはり部が形成されたもの)を有する半導体加速度センサにも応用することができる。

[発明の効果]

以上説明したようにこの発明によれば、異方性エッチング処理により形成される切欠部の角を、等方性エッチング処理によってこれがなくなる程度に除去し、滑らかな湾曲した形状としたので、半導体検出感度をほとんど低下させることなく耐破壊性の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の外観構成を示す平面図、第2図は同実施例のA-A'線断面図、第3図は同実施例を製造する方法を説明するための

-7-

図、第4図は同実施例の応用例の外観構成を示す平面図、第5図は従来の半導体加速度センサの外観構成を示す斜視図、第6図は第5図のA-A'線断面図である。

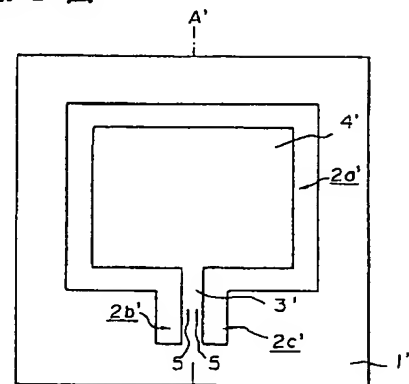
1'……半導体基板(支持部を兼ねる)、3'……片持はり部(はり部)、4'……重り部、7a, 7b……角(境界部分)。

出願人 藤倉電機株式会社

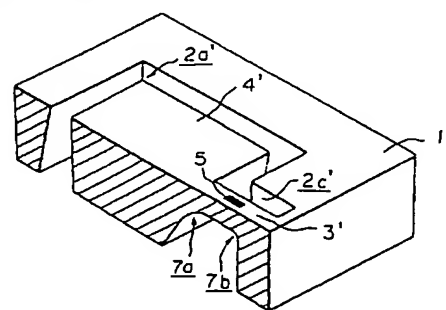
-9-

-8-

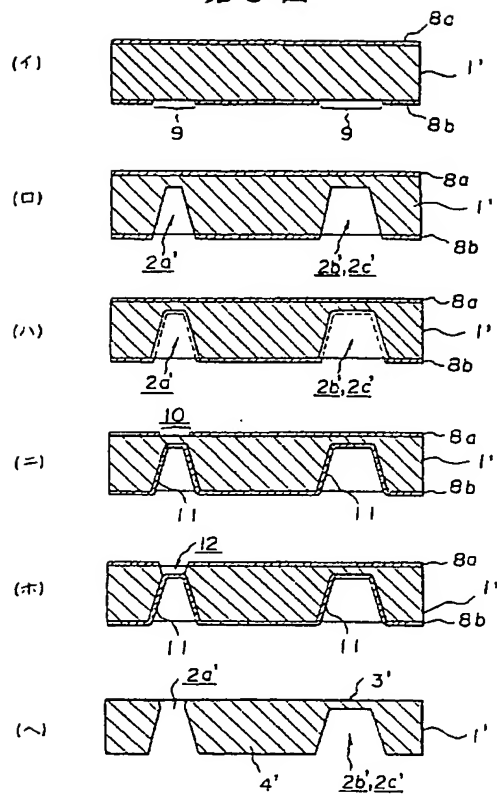
第1図



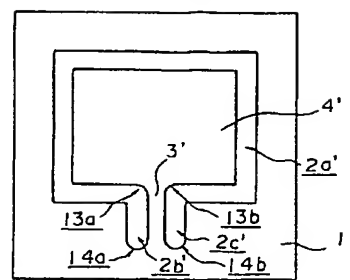
第2図



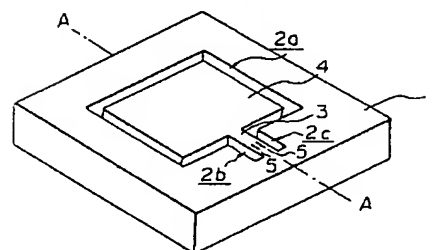
第3図



第4図



第5図



第6図

